CLIPPEDIMAGE= DE003880687A1

PUB-NO: DE003880687A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3880687 A1 TITLE: TITLE DATA NOT AVAILABLE

PUBN-DATE: June 3, 1993 INVENTOR-INFORMATION: ASSIGNEE-INFORMATION: APPL-NO: DE03880687

APPL-DATE: November 25, 1988

PRIORITY-DATA: DE03880687A (November 25, 1988)

INT-CL (IPC): F16L009/12

ABSTRA $\overline{C}T$:

A composite comprises at least one prepreg. layer (3) of high-modulus

continuous filaments in a resin matrix, and at least one thin film (5) of

syntactic foam with rigid microballoons uniformly dispersed in a matrix resin

co-curable with that of the prepreg. There may be several layers and several

films, or an innermost film separated from the composite outer surface by 1--10

prepreg layers. Filaments are e.g. glass carbon, graphite, polyphenylene-terephthalamide, Al, steel, W or B, and the resin is e.g. epoxy,

bismaleimide, phenolic, polyester, polyimide or acetylene terminated resin.

The microballoons are e.g. of glass, quartz, carbon, phenolic resin or

thermoplastics.

04/04/2001, EAST Version: 1.02.0008

DERWENT-ACC-NO: 1989-323668 DERWENT-WEEK: 198944 COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD TITLE: Impact resistant syntactic foam-prepreg composite material - comprises syntactic foam layer contg. rigid microballoons in resin matrix laminated to high modulus filaments in resin matrix INVENTOR: BROWNE, J M PATENT-ASSIGNEE: DEXTER CORP[DEXC], BROWNE J MP[BROWI] PRIORITY-DATA: 1987US-0115280 (November 2, 1987) , 1988DE-3853428 (November 25, 1988) , 1988EP-0311199 (November 25, 1988) , 1983JP-0302351 (December 1, 1983) PATENT-FAMILY: LANGUAGE PUB-NO PUB-DATE PAGES MAIN-IPC US 4861649 A August 29, 1989 N/A 006 N/A April 27, 1995 DE 3853428 G N/A000 B32B 005/28 May 30, 1990 N/A EP 370148 A 000 N/AEP 370148 B1 March 22, 1995 Ε 009 B32B 005/28 June 26, 1990 JP 02165947 A N/A 000 N/A DESIGNATED-STATES: DE FR GB DE FR GB CITED-DOCUMENTS: EP 213763; US 3707434 ; US 3713961 ; US 4121008 ; US 4250136 ; US 4323623 APPLICATION-DATA: PUB-NO APPL-DESCRIPTOR APPL-NO APPL-DATE US 4861649A N/A 1987US-0115280 November 2, 1987 DE 3853428G N/A 1988DE-3853428 November 25, 1988 DE 3853428G N/A 1988EP-0311199 November 25, 1988 DE 3853428G Based on EP 370148 N/A EP 370148A N/A 1988EP-0311199 November 25, 1988 EP 370148B1 N/A 1988EP-0311199 November 25, 1988 JP02165947A N/A 1983JP-0302351 December 1, 1983 INT-CL (IPC): B32B003/26; B32B005/28; B32B007/02;

04/04/2001, EAST Version: 1.02.0008

B32B017/04;

B32B027/04; B32B027/18

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 370148B

BASIC-ABSTRACT: An impact resistant syntactic foam-prepreg.

composite material

comprises at least one layer of a thin film of uniform thickness of a syntactic

foam contg. rigid microballoons in a resin matrix laminated to a prepreg.

construction of continuous filaments of high modulus fibre in a thermosetting

resin matrix, the syntactic foam layer or layers being located sufficiently

close to the impact prone surface of the composite to withstand the impact

through such surface.

 $\label{eq:use_advantage} \mbox{ - The invention is used to making laminated sheets} \\ \mbox{ having}$

enhanced impact resistance and enhanced buckling load capabilities.

ABSTRACTED-PUB-NO: US 4861649A

EQUIVALENT-ABSTRACTS: The use of a layer of a thin film of uniform thickness of

a syntactic foam containing rigid microballoons in a matrix resin for imparting

impact resistance to a syntactic foam-prepreg composite material comprising at

least one layer of a thin film of uniform thickness of a syntactic foam

containing rigid microballoons in a resin matrix laminated to a prepreg

construction of continuous filaments of high modulus fibre in a thermosetting

resin matrix, the resin of the syntactic foam being compatible and co-curable

with the thermosetting resin matrix of the prepreg. by locating one or more

thin uniform layers of the syntactic foam within the composite material

sufficiently close to an impact prone surface of the composite to enhance the

composites ability to withstand an impact on such surface.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1 Dwg.0/1

DERWENT-CLASS: A94 P73

CPI-CODES: A08-R01; A09-A05A; A12-S04; A12-S08A; A12-W12;

(1) (2)

2

43

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND





Offenlegungsschrift 26 00 770

Aktenzeichen:

P 26 00 770.5-43

Anmeldetag:

10. 1.76

Offenlegungstag:

7. 7.77

30 Unionspriorität:

39 39 39

30. 12. 75 Frankreich 7540085

Bezeichnung:

Glasfaserverstärkte Strangpressmassen auf Basis von Vinylharz

61)

Zusatz zu:

P 25 40 639.7

1

Anmelder:

Produits Chimiques Ugine Kuhlmann, Paris

74)

Vertreter:

Eggert, H.-G., Dipl.-Chem. Dr., Pat.-Anw., 5000 Köln

0

Erfinder:

Hermet, Alain, Nogent-sur-Oise (Frankreich)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

<u>Patentansprüche</u>

- Glasfaserverstärkte Strangpressmassen auf Basis von Vinylharz, gekennzeichnet durch einen Gehalt von
 - 10 bis 60 Gew.-Teilen mineralischem Stoff, dessen Einzelteile einen mittleren Durchmesser von 0,05 bis 50 Mikron besitzen,
 - 1 bis 5 Gew.-Teilen mindestens eines Gleitmittels,
 - 5 bis 50 Gew.-TeilenGlasfaser, und
 - 5 bis 25 Gew.-TeilenGlaskugeln mit einem Durchmesser von 0,005 bis 0,080 mm
 - auf 100 Gew.-Teile Vinylharz, das einen Viskositätsindex von 50 bis 180 besitzt.
- 2. Strangpressmassen nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Gehalt von 10 bis 20 Gew.-Teilen an Glaskugeln mit einem Durchmesser von 0,010 bis 0,050 mm.

PATENTANWALT DR. HANS-GUNTHER EGGERT, DIPLOMCHEMIKER 5 KÖLN 51. OBERLÄNDER UFER 90

Köln, den 8. Januar 1976

~ **Q** .

Produits Chimiques Ugine Kuhlmann,
25 Boulevard de l'Amiral Bruix, 75 Paris 16e/Frankreich

Glasfaserverstärkte Strangpressmassen auf Basis von Vinylharz (Zusatz zu Patent/Patentanmeldung P 25 40 639.7-43)

In dem Patent/Patentanmeldung P 25 40 639.7-43 wird eine glasfaserverstärkte Strangpressmasse auf Basis von Vinylharz beschrieben, die auf 100 Gew.-Teile Vinylharz, das einen Viskositätsindex von 50 bis 180 besitzt, 10 bis 60 Gew.-Teile mineralischen Füllstoff, dessen Einzelteile einen mittleren
Durchmesser von 0,05 bis 50 Mikron besitzen, 1 bis 5 Gew.Teile mindestens eines Gleitmittels und 5 bis 40 Gew.-Teile
Glasfasern enthalten. Gemäß diesem Patent sind die Glasfasern
vorzugsweise 4 bis 6 mm lang.

Diese extrudierbare Masse ermöglicht die Herstellung von verstärkten, homogenen Gegenständen mit gutem Aussehen und ausgezeichneter Festigkeit in einem einzigen Verfahrensschritt. Diese Masse ergibt selbst ausgezeichnete Ergebnisse.

Es wurde jedoch festgestellt, daß die oben beschriebenen Massen bei manchen Formen von Einfülltrichtern für Strangpressen manchmal schlecht fliessen, da die Glasfasern dazu neigen, sich zu verwickeln und zu verwirren.

Es wurde festgestellt, daß man diesen gegebenenfalls auftretenden Nachteil dadurch vermeiden kann, indem man den beschriebenen Massen Glaskugeln zusetzt.

- 2 -

۰ **3** .

Der Zusatz von 5 bis 25 Gew.-Teilen, vorzugsweise 10 bis 20 Gew.-Teilen an Glaskugeln mit einem Durchmesser von 0,005 bis 0,080 mm, vorzugsweise 0,010 bis 0,050 mm, zu diesen Massen ermöglicht es, das freie Fliessen aufrecht zu erhalten, was einen sehr regelmäßigen Durchsatz durch den Extruder ergibt. Ferner ergibt bei geschmolzenem Vinylharz das Gemisch aus Glasfasern und Glaskugeln einen besseren Stapel als die Fasern allein. Daraus ergibt sich eine größere Homogenität des Gemisches, die zu einer glatteren Oberfläche der geformten Körper führt.

Die verwendeten Glaskugeln können massiv oder hohl und vorzugsweise sphärisch sein. Vorzugsweise werden Kugeln genommen, deren Oberfläche eine Schlichtung erhalten hat, wodurch die Haftung mit den Vinylharzen verbesert wird. Sie werden in die Masse gleichzeitig mit den Glasfasern nach dem in dem deutschen Patent/Patentanmeldung P 25 40 639.7-43 beschriebenen Verfahren gegeben. Das folgende Beispiel verdeutlicht die Erfindung:

Beispiel

Man stellt eine Masse her, deren Zusammensetzung unten angegeben wird, indem man in einem schnellen Mischer Polyvinylchlorid, die modifizierenden Bestandteile, die Gleitmittel, Stabilisatoren und den mineralischen Füllstoff zusammen rührt.

Man läßt die Temperatur auf 120° ansteigen. Das Gemisch wird auf etwa 40° C abgekühlt und in einem langsamen Schaufelmischer die Glasfasern und Glaskugeln eingearbeitet.

Die Masse der endgültigen Zusammensetzung wird zwischen 160 und 190°C in einer einschraubigen Strangpresse von 60 mm Durchmesser und 1200 mm Länge extrudiert. Man erhält ein Rohr

. 4

von 32 mm äußerem Durchmesser und o,6 mm Stärke, wobei das Kalibrieren unter Vakuum erfolgt.

Die Eigenschaften dieses Rohres werden unten angegeben:

	GewTeile
Polyvinylchlorid (Viskositätsindex 8o)	100
Ugikralse (Copolymerisat aus Acrylni-	
tril, Butadien, Styrol als Pulver)	10
Plastiflow Ao1 -{Copolymerisat aus Styrol	
und Acrylnitril mit hohem Molekulargewicht)	3
dibasisches Bleiphosphit	3
dibasisches Bleistearat	1
Calciumstearat	1,5
Hydroxystearinsäure	1,2
Polyäthylenwachs	0,3
Calciumcarbonat (mittlerer Teilchendurchmesse	er
0,0005 mm)	15
Glaskugeln (mittlerer Durchmesser: 0,025 mm)	10
Glasfasern (6 mm Länge)	16
Aussehen der Oberfläche	sehr glatt
Elastizitätsmodul (kg/mm ²)	480
Vicatzahl bei 5 kg (^O C)	81

3MScotch-Weld[™] Low Density Composite Surfacing Film AF 325

Technical Data Issue No. 1

Introduction

Scotch-WeldTM Brand AF 325 surfacing film is a supported, low density, low-volatility, thermosetting film for composite surfacing. AF 325 surfacing film can help minimize or eliminate much of the labor, cycle time and cost of composite finishing operations. This product offers the following advantages:

- Reduces or eliminates composite pinholes, fabric telegraphing and honeycomb mark-off.
- Provides a smooth void-free nonporous surface.
- Low density film allows greater film thickness without additional weight.
- Co-cure compatible with most epoxy composites.
- Compatible with 250°F (121°C) or 350°F (177°C) cure cycles.
- Excellent performance from -67°F (-55°C) to 300°F (149°C).
- Resistant to high moisture environments before and after cure.
- Low volatility less surface porosity.
- Minimal sanding required.

Product Description

Film Weight/Color	AF 325 Film White – .03 (.025035) lbs/ft², 146 (122-170) g/m² AF 325 Film Blue – .035 (.030040) lbs/ft², 171 (147-195) g/m²
Product Form	Supported film
Reinforcing Carrier	Standard carrier is light weight non-woven polyester
Protective Liners	Polyethylene (poly) on one side, paper on other
Typical Film Thickness	6-8 mils (.1520 mm)
Resin Base	Ероху
Shop Handling	Drapeable and conformable at room temperature
Tack	Adheres to cold and release coated tools
Work Life	30 days at 75°F (24°C)
Gel Time	5 minutes at 250°F (121°C) (ASTM D 3532)
% Flow	50 (minimum) using a 250°F (121°C) cure cycle for 60 minutes and 5°F (2°C)/minute rise rate (ASTM D 3531)
Volatile Loss	Less than 1.5% using a 250°F (121°C) cure cycle for 60 minutes (ASTM D 3530)
Glass Transition Temperature, Tg	306°F (152°C) by RDA

Scotch-Weld™ Low Density Composite Surfacing Film AF 325

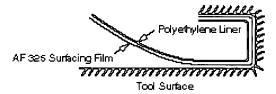
Composite Surfacing Properties

- 1. AF 325 surfacing film has been successfully used as a surfacing film for epoxy composites. It has been found to provide a smooth void-free surface when processed according to the manufacturer's Product Application Guidelines (below).
- 2. Resin bubbling or resin penetration of the prepreg resin through the film has not been seen. There are no indications of this phenomenon occurring.
- 3. Honeycomb mark-off or telegraphing through composite skins can be minimized by using AF 325 low density surfacing film.
- 4. Exposure of AF 325 surfacing film surfaced and painted panels to 120°F/100% relative humidity has not caused paint blistering or other degradation of the painted surface.

Product Application Guidelines

Proper application of AF 325 surfacing film is a key factor in achieving a smooth, void-free surface. The major objective of the following procedure is to minimize air entrapment between the surfacing film and the tool surface. Improper lay-up or absence of debulking step could result in a rough, porous surface that may require additional finishing.

- 1. Allow AF 325 surfacing film to warm to room temperature before removing the roll from the sealed polybag. Do not open the sealed polybag immediately after removing from 0°F (-18°C) storage.
- 2. Unroll and cut the length of AF 325 surfacing film desired while maintaining adhesion to both the protective polyethylene and paper liner.
- 3. Remove the paper liner from the adhesive film.
- 4. Place the film on a release coated tool surface being careful not to entrap air between film and the tool. A gradual rolling out technique is suggested.



- 5. Remove any entrapped air with a rubber roller. Use firm pressure and roll from the center of the tool toward the outside of the tool, gradually working air out of the part.
- 6. Remove the protective polyethylene liner. Note that the adhesive scrim is now exposed.
- 7. Apply additional sections of AF 325 surfacing film using the same technique. Overlap pieces where possible. This will not adversely affect AF 325 surfacing film properties.
- 8. Cover the surfacing film with a non-stick bleeder cloth and debulk using standard prepreg vacuum bagging procedures. A minimum of 25 inches (635 mm) of Hg and a temperature of 60-80°F (16-27°C) for a duration of five minutes is required for high quality surface finish.
- 9. Carefully remove the bleeder cloth.
- 10. Complete prepreg lay-up directly onto the AF 325 surfacing film.
- 11. Thoroughly debulk the entire part before initiating the cure cycle.

Scotch-Weld™ Low Density Composite Surfacing Film AF 325

AF 325 Surfacing Film Cure Cycle

AF 325 low density surfacing film is compatible with most epoxy composites. AF 325 surfacing film can be cured at either 250°F (121°C) or 350°F (177°C).

1. Preferred 250°F (121°C) Cure Cycle

- a. 60-90 minutes at $250 \pm 10^{\circ}$ F ($121 \pm 5^{\circ}$ C).
- b. Minimum of 10 psi (2.07 Bar) pressure. For best results, use 30 psi or greater.
- c. Temperature rise rate 2 20°F (1 10°C) per minute.

2. Preferred 350°F (177°C) Cure Cycle

- a. 60-90 minutes at $350 \pm 10^{\circ}$ F ($177 \pm 5^{\circ}$ C).
- b. Minimum of 10 psi (2.07 Bar) pressure. For best results, use 30 psi or greater.
- c. Temperature rise rate 2 20°F (1 10°C) per minute.

Suggested Finishing Techniques

Proper use of AF 325 low density surfacing film can help reduce or eliminate most of the material and labor involved in typical fill and sand operations. Simple scuff sanding to remove mold release agent is all that is required.

- Wipe off the tool release coating from the cured AF 325 surfacing film using unsized cheesecloth that has been dampened with 3M General Purpose Cleaner #08984 or with xylene type solvent (which are typically more effective than MEK)* Wipe dry with unsized cheesecloth.
 - *Note: When using solvents, follow the manufacturer's precautions and directions for use
- 2. Composite parts surfaced with AF 325 surfacing film can be finished with either hand sanding or machine (dual-action) sanding methods.

a. Hand Sanding

- i. Use only 320 grit or finer open coat abrasives. Coarser grits may cause the formation of pinhole defects in the adhesive surface.
- ii. 3M Imperial Resin Bond A wt. paper 3121 open coat has been successfully used on composite parts.
- iii. Wet sand with water using moderate pressure until the desired finish is achieved. 10-20 strokes is typical.

b. Machine (Dual Action) Sanding

- i. Use only 320 grit or finer open coat abrasives. Coarser grits may cause the formation of pinhole defects in the adhesive surface.
- 3M Imperial Resin Bond A wt. paper 3121 open coat has been successfully used on composite parts with the Stikit low profile finishing disk backup pad #051131-05545.
- iii. Wet sand with water using moderate pressure until the desired finish is achieved. 1-2 passes will be typical.
- 3. Panels surfaced with AF 325 low density surfacing film can be primed and painted using standard accepted aerospace painting procedures.

Scotch-Weld™ Low Density Composite Surfacing Film AF 325

Storage and Handling

AF 325 surfacing film must be stored at 0°F (-18°C) or below in a sealed

polyethylene bag.

Standard shelf life for AF 325 surfacing film is 6 months from date of shipment

when stored at 0°F (-18°C) or less.

Precautionary Information

See Product Label and Material Safety Data Sheet for health and safety information before using this product. For additional health and safety information call 1-800-364-3577 or 612-737-6501.

For Additional Information

To request additional product information or to arrange for sales assistance, call toll free (800) 235-2376. Our fax number is (417) 869-5219. Address correspondence to: 3M Aerospace Central, 3211 E. Chestnut Expressway, Springfield, MO 65802.

Important Notice

3M MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. User is responsible for determining whether the 3M product is fit for a particular purpose and suitable for user's method of application. Please remember that many factors can affect the use and performance of a 3M Adhesives Division product in a particular application. The materials to be bonded with the product, the surface preparation of those materials, the product selected for use, the conditions in which the product is used, and the time and environmental conditions in which the product is expected to perform are among the many factors that can affect the use and performance of a 3M product. Given the variety of factors that can affect the use and performance of a 3M product are uniquely within the user's knowledge and control, it is essential that the user evaluate the 3M product to determine whether it is fit for a particular purpose and suitable for the user's method of application.

Limitation of Remedies and Liability

If the 3M product is proved to be defective, THE EXCLUSIVE REMEDY, AT 3M'S OPTION, SHALL BE TO REFUND THE PURCHASE PRICE OF OR TO REPAIR OR REPLACE THE DEFECTIVE 3M PRODUCT. 3M shall not otherwise be liable for loss or damages, whether direct, indirect, special, incidental, or consequential, regardless of the legal theory asserted, including negligence, warranty, or strict liability.

(ISO19002)

This Adhesives Division product was manufactured under a 3M quality system registered to ISO 9002 standards.







Scotch-WeldTM

Structural Adhesive Film

AF-2635

Technical Data	Issue No.
Ticeliniteal Data	

Introduction

Scotch-WeldTM AF-2635 Adhesive Film is a high tack, moderate temperature (235°F) [113°C] and above) curing, modified epoxy structural adhesive film for metal, honeycomb or composite bonding. AF-2635 Adhesive Film meets the requirements of ASTM E 865, MMM-A-132 Type I, Class 2, Group 3, Form F and Mil-A-25463 Type I, Class 2, Group 3.

AF-2635 Adhesive Film offers the following advantages:

- 1. Flexible cure cycles at temperatures 235°F (113°C) and above. Offers a 10 minute snap cure at 310°F (154°C).
- 2. Moderate to high tack level ideal for many shop lay-up applications.
- 3. Long out-time at $75 \pm 5^{\circ}$ F ($24 \pm 3^{\circ}$ C) and 50% relative humidity (up to 60 days).
- 4. High bond strengths from -67°F to 250°F (-55°C to 121°C).
- 5. Good hot/wet durability.
- 6. Moderate toughness and peel strength.
- 7. Free from volatile byproducts and suitable for low pressure or vacuum bonding applications.
- 8. Can be used for both solid panel and honeycomb constructions.

Description		AF-2635 Adhesive Film (.06 lb/ft²)	AF-2635 Adhesive Film (.09 lb/ft²)		
	Color	Gray	Gray		
	Supporting Carrier*	Knit Scrim	Knit Scrim		
	Film Weight*	$.06 \pm .005 \text{ lb/ft}^2$	$.09 \pm .005 \text{ lb/ft}^2$		
	Nominal Thickness*	11 mil	16.5 mil		
	*Note: Other carriers and	*Note: Other carriers and weights available upon request.			

Cure Cycles

The recommended cure cycle for AF-2635 Adhesive Film is 60 min. at 250°F (121°C). The adhesive may be cured either under pressure or in a vacuum bag. The alternate cure cycles are:

Temperature (°F [°C])	Time (minutes)
235 (113°C)	90
250 (121°C)	60
300 (149°C)	30
310 (154°C)	10

Scotch-Weld™ Structural Adhesive Film AF-2635

Mechanical Properties: Typical Performance

Note: The following technical information and data should be considered representative or typical only and should not be used for specification purposes.

, p	Test Temperature	AF-2635 Adhesive Film .060 lb/ft ²	AF-2635 Adhesive Film .090 lb/ft ²
Lap shear strength	-67°F	3840 psi	4130 psi
	75°F	5590 psi	5220 psi
	140°F	4300 psi	4550 psi
	180°F	3820 psi	3900 psi
	200°F	3500 psi	3480 psi
Lap shear: humidity expos		2160 psi	2100 psi
2 weeks at 95±5% RH/200±		1106 psi	1306 psi
Lap shear: 5% salt spray exposure for 2 weeks/95±5	°F 75°F	4675 psi	5100 psi
Floating roller peel	-67°F	25 piw	17 piw
	75°F	40 piw	33 piw
	180°F	50 piw	40 piw
T-peel strength	77°F	24 piw	22 piw
	180°F	30 piw	30 piw
Honeycomb climbing drum peel	75°F	10 in. lb/in.	18 in. lb/in.
	200°F	11 in. lb/in.	20 in. lb/in.
Honeycomb flatwise tensile strength	-67°F	1000 psi	1050 psi
	75°F	900 psi	1150 psi
	180°F	680 psi	900 psi
Beam flexure strength	-67°F	3000 lb	3300 lb
	77°F	3000 lb	3300 lb
	180°F	2500 lb	2800 lb
Dead load stress durability	Load	Days	Days
	2400 psi	10	8
	1800 psi	45	45
	1500 psi	60	60
	1200 psi	240+	240+

Product Application

Note: While this information is provided as a general application guideline based upon typical conditions, it is recognized that no two applications are identical due to differing assemblies, methods of heat and pressure application, production equipment and other limitations. It is therefore suggested that experiments be run, within the actual constraints imposed, to determine optimum conditions for your specific application and to determine suitability of product for particular intended use.

A. **Surface Preparation**. A thoroughly cleaned, dry, grease-free surface is essential for maximum performance. Cleaning methods which will produce a break free water film on metal surfaces are generally satisfactory.

Note: Read anodizing solution, alkaline degrease or acid etch label and Material Safety Data Sheet (MSDS) for precautions and directions for use and the manufacturer's recommendations on appropriate engineering controls and applicable personal protective equipment before attempting these surface preparation procedures.

Scotch-Weld™ Structural Adhesive Film AF-2635

Product Application (continued)

 Aluminum. Phosphoric acid anodize (ITSD Method C-2780 or ASTM D 3933), Chromic acid anodize with or without a chromate seal (ITSD Methods C-2801 or C-2782) are preferred for maximum joint durability in moist environments. Optimized FPL Etch has also demonstrated improved durability performance.

Optimized FPL Etch - 3M (ITSD Method C-2803 or ASTM D 2651).

- a. Alkaline degrease Oakite 164 or equivalent solution 9-11 oz./gallon of water at 190°F (87°C) ± 10°F (± 5.6°C) for 10-20 minutes. Rinse immediately in large quantities of cold running water (ITSD Method C-2802).
- b. Acid Etch Immerse panels in the following solution for 10 minutes at 155°F (65°C) ± 5°F (± 2.8°C): Sodium dichromate (Na₂Cr₂O₇*2H₂O) 4.1-4.9 oz./gallon; Sulfuric Acid 66°Be 38.5-41.5 oz./gallon; 2024-T3 aluminum (dissolved) 0.2 oz./gal. minimum.
- c. Rinse immediately in large quantities of clear running tap water.
- d. Dry-Air dry approximately 15 minutes followed by a forced air dry at 150°F (65°C) \pm 10°F (\pm 5.6°C) for 10 minutes.
- e. Current theory suggests that both surface structure and chemistry play a significant role in determining the strength and permanence of bonded structure. It is therefore advisable to bond or prime freshly cleaned surfaces as soon as possible after preparing to avoid contamination and/or mechanical damage.

2. Aluminum Honeycomb Core.

- a. Soak in clean aliphatic naphtha (conforming to TT-N-95A) for five minutes at room temperature. Dry 10 minutes at 150° F (65° C) \pm 5° F (\pm 2.8°C).
- b. Optional Immerse in etching solution above for 2 minutes at $150^{\circ}F$ (65°C) \pm 5°F (\pm 2.8°C). Rinse, air dry and force air dry in a similar manner to skins.

3. Composite Materials with Epoxy Resin Matrix.

- a. Abrade with 3M 180 grit paper or 3M Scotch-Brite™ Scour Pad or equivalent (do not cut through resin into reinforcing fibers).
- b. Degrease using acetone or methylethyl ketone using an unsized cheesecloth pad.
- c. Air dry for two hours minimum.
- B. **Primers**. For most applications, use of a corrosion inhibiting primer is suggested to obtain maximum bond durability in moist, corrosive environments. 3M corrosion inhibiting Primers* EC-3924B and EC-3960 have been successfully used with AF-2635 adhesive films.
 - 1. **Primer Coverage**. For the primers noted above, optimum performance with AF-2635 adhesive film will normally be found with a uniform primer coverage in the .3 -.6 g/ft² range (dry weight). This is approximately 0.1-0.2 mils as measured by an Isometer or equivalent.
 - 2. **Primer Dry**. The following cycle is suggested for these primers when used with AF-2635 adhesive films:

Air dry: 60 minutes followed by a forced air dry for 60 minutes at 250°F-300°F (121°C-149°C). Normally, optimum performance will be found at the higher end of the forced air dry temperature range when used with AF-2635 films.

Note: Read primer label and Material Safety Data Sheet (MSDS) for precautions and directions for use before using product.

C. Adhesive Film Application. Care should taken during application to avoid contamination of the adhesive and substrates by any substance which will interfere with the wetting action of the adhesive.

1. Layup of AF-2635 Adhesive Films.

- a. Cut a portion of film sufficient for the assembly from the stock roll with protective liner(s) in place.
- b. If the film has one protective liner, place the exposed adhesive against the substrate using the liner as a protective cover. If two liners are present, remove one and follow as above.

Scotch-Weld™ Structural Adhesive Film AF-2635

Product Application (continued)

- c. Position film and rub out all air between the adhesive and the substrate. Use of a rubber roller will facilitate this process.
- d. Remove second protective liner (if applicable).
- e. Complete assembly being careful to avoid trapping air and cure.
- 2. **Cure Cycle**. AF-2635 films are designed to cure at temperatures above 235°F (113°C). The following cycle has been performed successfully in the 3M Laboratory:

Cure Temperature

 $250^{\circ} \pm 5^{\circ} F (121^{\circ} \pm 3^{\circ} C)$

Time

 60 ± 5 minutes

Heat up rate

4-5°F (2-3°C) per minute

Pressure

 $35 \pm 5 \text{ psig}$

Positive Pressure Cures. During cure, pressure is required to keep parts in alignment and to overcome distortions and thermal expansion of the substrates or materials to be bonded. When bonding honeycomb assemblies with non-perforated core, pressure is required to overcome the thermal expansion of air in the honeycomb cells. For large solid panel constructions which are autoclave cured, application of vacuum for 15 to 20 minutes prior to application of heat and pressure is suggested to assist in removing residual air trapped in the assembly. For problem assemblies, maintain the vacuum during the heat-up cycle to about 130°F (54°C) and then release.

Storage

Storage Stability: Storage at 0°F (-18°C) or below is recommended for Scotch-WeldTM AF-2635 adhesive films to obtain maximum storage life.

Note: Standard shelf life of AF-2635 Adhesive Film is 12 months from the date of shipment when stored at 0°F (-18°C). AF-2635 films should be permitted to thoroughly warm to room temperature before being opened in order to prevent moisture condensation.

Precautionary Information

Refer to Product Label and Material Safety Data Sheet for Health and Safety Information before using this product. For additional health and safety information, call 1-800-364-3577 or 612-737-6501.

For Additional Information

To request additional product information or to arrange for sales assistance, call 3M Aerospace Central toll free at (800) 235-2376. Our fax number is (417) 869-5219. Address correspondence to: 3M Aerospace Central, 3211 E. Chestnut Expressway, Springfield, MO 65802.

Important Notice

3M MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. User is responsible for determining whether the 3M product is fit for a particular purpose and suitable for user's method of application. Please remember that many factors can affect the use and performance of a 3M ITSD product in a particular application. The materials to be bonded with the product, the surface preparation of those materials, the product selected for use, the conditions in which the product is used, and the time and environmental conditions in which the product is expected to perform are among the many factors that can affect the use and performance of a 3M ITSD product. Given the variety of factors that can affect the use and performance of a 3M ITSD product, some of which are uniquely within the user's knowledge and control, it is essential that the user evaluate the 3M ITSD product to determine whether it is fit for a particular purpose and suitable for the user's method of application.

Limitation of Remedies and Liability

If the 3M product is proved to be defective, THE EXCLUSIVE REMEDY, AT 3M'S OPTION, SHALL BE TO REFUND THE PURCHASE PRICE OF OR TO REPAIR OR REPLACE THE DEFECTIVE 3M PRODUCT. 3M shall not otherwise be liable for loss or damages, whether direct, indirect, special, incidental, or consequential, regardless of the legal theory asserted, including negligence, warranty, or strict liability.



3M

This Industrial Tape and Specialties Division product was manufactured under a 3M quality system registered to ISO 9002 standards.

3M Aerospace Industrial Tape and Specialties Division

3M Center, Building 220-7E-01 St. Paul, MN 55144-1000



Recycled Paper 40% pre-consumer 10% post-consumer

Printed in U.S.A. ©3M 1997 78-6900-7171-3 CLIPPEDIMAGE= JP02000167950A

PAT-NO: JP02000167950A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000167950 A

TITLE: METHOD FOR MOLDING COMPOSITE MATERIAL PANEL OF HONEYCOMB

SANDWICH STRUCTURE

PUBN-DATE: June 20, 2000 INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY YAMAGUCHI, YOSHIKATSU N/A

MARUYAMA, SEIJI

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY FUJI HEAVY IND LTD N/A

APPL-NO: JP10343231

APPL-DATE: December 2, 1998 INT-CL_(IPC): B32B003/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To mold a low cost honeycomb sandwich

structure part by

utilizing RTM molding technique performing a process from sealing to curing by

a seal material having the thermosetting adhesive capacity of a honeycomb core

by one step and preventing the inflow of a resin into the cells of the

honeycomb core at the time of impregnation with the resin and adapted by \boldsymbol{a}

solid material or the like.

SOLUTION: Dry fabrics 4 are laminated to both surfaces of a honeycomb core 2

through seal materials 3 having thermosetting adhesive capacity and the seal $\$

materials 3 and the dry fabrics 4 are heated at the curing temp. of the seal

materials not only to primarily cure the seal materials but also to dry the dry

fabrics 4. Next, the dried dry fabrics 4 are impregnated with a thermosetting

resin and the whole is pressed and heated under a predetermined condition to

cure the resin infiltrated into the dry fabrics 4.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出頭公開番号 特開2000-167950 (P2000-167950A)

(43)公開日 平成12年6月20日(2000.6.20)

(51) Int.Cl.7

節別配号

FΙ

テーマコート*(登場)

B 3 2 B 3/12

B 3 2 B 3/12

A 4F100

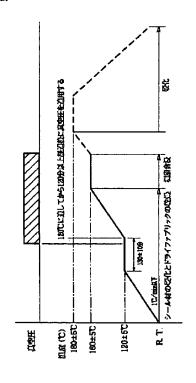
(21)出願番号	特頭平10-343231	(71)出頭人 000005348	3
		富士黛工美	農株式会社
(22)出願日	平成10年12月2日(1998.12.2)	東京都新	曾区西新宿一丁目7番2号
		(72)発明者 山 口 5	発力
		東京都新	曾区西新宿一丁目7番2号 當士
		国工業株	式会社内
		(72)発明者 丸 山 計	波 次
		東京都新行	官区西新宿一丁目7番2号 當士
		重工資株	式会社内
		(74)代理人 100064285	5
		弁理士 (左〇〇 一雄 (外3名)
			最終質に続く

(54) 【発明の名称】 ハニカムサンドイッチ料造複合材パネルの成形方法

(57)【要約】

【課題】 ハニカムコアの熱硬化型の接着性能を有するシール材によるシールから硬化までを1ステップで行い、樹脂含浸時のハニカムコアのセル内への樹脂の流入を防止し、ソリッド材などで適用されているRTM成形技術の利用により低コストハニカムサンドイッチ構造部品を成形する。

【解決手段】 ハニカムコア2の両面に熱硬化型の接着性能を有するシール材3を介してドライファブリック4をそれぞれ積層し、シール材3およびドライファブリック4をシール材硬化温度で加熱してシール材3を一次硬化させるとともにドライファブリック4を乾燥させ、熱硬化性樹脂を乾燥したドライファブリック4に含浸させ、これら全体を所定の条件で加圧加熱してドライファブリック4に含浸した樹脂を硬化する。



04/04/2001, EAST Version: 1.02.0008

【特許請求の範囲】

【請求項1】ハニカムコアの両面に熱硬化型の接着機能を有するシール材を介してドライファブリックをそれぞれ積層し、シール材およびドライファブリックをシール材の硬化温度で加熱してシール材を一次硬化させるとともにドライファブリックを乾燥させ、熱硬化性樹脂を乾燥したドライファブリックに含浸させ、これら全体を所定条件で加圧加熱してドライファブリックに含浸した樹脂を硬化させることを特徴とするハニカムサンドイッチ構造複合材パネルの成形方法。

1

【請求項2】ハニカムコアの両面に熱硬化型の接着機能を有するシール材を介してドライファブリックをそれぞれ積層し、シール材およびドライファブリックをシール材の硬化温度まで昇温させその温度を一定時間維持してシール材を硬化させ、ついで、シール材およびドライファブリックを樹脂含浸温度まで変化させその温度を一定時間維持しながら熱硬化性樹脂をドライファブリックに含浸させ、シール材およびドライファブリックに含浸させ、シール材およびドライファブリックを熱硬化性樹脂の硬化温度まで昇温させ所定時間加圧加熱してドライファブリックに含浸した樹脂を硬化させることを特徴とするハニカムサンドイッチ構造複合材パネルの成形方法。

【請求項3】シール材は、ガラスマイクロバルーンを混入した熱硬化型樹脂フィルムを複数枚ラミネートしたラミネートフィルムであることを特徴とする請求項1または2に記載の複合材ハニカムサンドイッチ構造パネルの成形方法。

【請求項4】シール材は、少なくとも2枚の熱硬化型接着剤フィルムと、これら熱硬化型接着剤フィルムの間に介装されるキャリヤ材を有するラミネートフィルムであることを特徴とする請求項1または2に記載の複合材ハニカムサンドイッチ構造パネルの成形方法。

【請求項5】シール材は、少なくとも2枚の熱硬化型接着剤フィルムと、これら熱硬化型接着剤フィルムの間に介装されるガラスマイクロバルーンを混入した熱硬化型樹脂フィルムを有するラミネートフィルムであることを特徴とする請求項1または2に記載の複合材ハニカムサンドイッチ構造パネルの成形方法。

【請求項6】シール材は、複数枚の熱硬化型接着剤フィルムをラミネートしたラミネートフィルムであることを 40 特徴とする請求項1または2に記哉の複合材ハニカムサンドイッチ構造パネルの成形方法。

【請求項7】シール材は、含浸樹脂の硬化温度より低い 温度で硬化されることを特徴とする請求項1ないし6の いずれかに記載のハニカムサンドイッチ構造複合材バネ ルの成形方法。

【請求項8】シール材は、含浸樹脂の硬化温度以上の温度で硬化されることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のハニカムサンドイッチ構造複合材パネルの成形方法。

【請求項9】シール材は、含浸樹脂の硬化温度以上の温度で硬化されることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のハニカムサンドイッチ構造複合材パネルの成形方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、航空機、自動車、船舶、建築、あるいは一般産業機器に使用される軽量高剛性複合材パネルに係り、特に、RTM (Resin Transf or Molding)成形法を利用したハニカムサンドイッチ構造複合材パネルの成形方法に関する。

[0002]

【従来の技術】ハニカムサンドイッチ構造パネルの成形 方法として、表皮板として予め成形された外板をハニカムコアの上面および下面に接着剤を介して配置し、外板 とハニカムコアを加圧加熱して互いに接着する成形方法 や、ハンドレイアップによりプリプレグとハニカムコア 間に接着剤を適用してプリプレグとハニカムコアを積層 し、積層したプリプレグとハニカムコアを真空バッグで 覆い、真空バッグの内部空間を真空引きし、ホットプレ スあるいはオートクレーブを用いて加圧加熱する成形方 法は知られている。

【0003】また、特開平9-295362号公報には、特定の高分子フィルムからなる樹脂/水分遮断フィルムを利用して含浸樹脂がハニカムコア内に流入することを遮断し、RTM成形法によりハニカムサンドイッチ構造パネルを成形する方法が記載されている。

[0004]

【発明が解決しようとする課題】上記ハニカムサンドイッチ構造パネルの成形方法は、素材としてプリプレグを 使用するため高価であり、材料の保管や硬化に高価な設 備を必要とし、さらに、工程数が多く、複合材の低コス ト化に対して問題となっている。

【0005】上記特定の高分子フィルムを用いるハニカムサンドイッチ構造パネルのRTM成形方法は、外板とハニカムコアを高分子フィルム(熱可塑性樹脂)を介して接着するため、高分子フィルムの両面に接着剤を設ける必要があり、既存のサンドイッチパネルの代替えパネル成形法という点では追加材料のための重量増加等の新たな問題が発生する。

【0006】また、上記特定の高分子フィルムを用いる ハニカムサンドイッチ構造パネルの成形方法は、高分子 フィルムの具有する接着性・柔軟性の悪さから、段差お よび曲面等を有する複雑形状のパネルを成形する場合に は、成形パネルの形状維持が困難であるとともに形状に なじみにくく、樹脂に対するシール性が不十分になると ともに成形パネルの剛性も低下してしまう。

【0007】本発明は、上記した点に鑑みてなされたもので、樹脂を含浸する前に成形型内でハニカムコアのシ 50 ールを行い、樹脂含浸時のハニカムコアのセル内への樹 3

脂の流入を防止することでソリッド材(板材)成形など で適用されているRTM成形技術の利用を可能とするハ ニカムサンドイッチ構造複合材パネルの成形方法を提供 することを目的とする。

[0008]

【課題を解決するための手段】本発明のハニカムサンド イッチ構造複合材パネルの成形方法は、ハニカムコアの 両面に熱硬化型の接着機能を有するシール材を介してド ライファブリックをそれぞれ積層し、シール材およびド ライファブリックをシール材の硬化温度で加熱してシー ル材を一次硬化させるとともにドライファブリックを乾 燥させる。その後、熱硬化性樹脂を乾燥したドライファ ブリックに含浸させ、これら全体を所定条件で加圧加熱 してドライファブリックに含浸した樹脂を硬化すること で、ハニカムコアのシール材によるシールから硬化まで を1ステップで行い、樹脂含浸時におけるハニカムコア のセル内への樹脂の流入を防止し、低コストハニカムサ ンドイッチ構造部品を製造することができる。

【0009】本発明のハニカムサンドイッチ構造複合材 パネルの成形方法は、ハニカムコアの両面に熱硬化型の 接着機能を有するシール材を介してドライファブリック をそれぞれ積層し、シール材およびドライファブリック をシール材の硬化温度まで昇温させその温度を一定時間 維持してシール材を硬化させる。その後、シール材およ びドライファブリックを樹脂含浸温度まで変化させその 温度を一定時間維持しながら熱硬化性樹脂をドライファ ブリックに含浸させ、シール材およびドライファブリッ クを熱硬化性樹脂の硬化温度まで昇温させ所定時間加圧 加熱してドライファブリックに含浸した樹脂を硬化させ ることで、樹脂含浸時のハニカムコアのセル内への樹脂 30 の流入を防止し、ソリッド材などで適用されているRT M成形技術の利用により低コストハニカムサンドイッチ 構造部品を成形することができる。

[0010]

【実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面につき説 明する。図1は本発明によるハニカムサンドイッチ構造 複合材パネルの成形方法における積層材料と積層方法を 示す。ハニカムサンドイッチ構造複合材パネル1は、ハ ニカムコア2と、このハニカムコア2の両面に配置され たシール材3,3と、各シール材3の上に配置された複 40 数枚のドライファブリック4から構成されている。この ドライファブリック4には樹脂が含浸される。上記ハニ カムコア2とドライファブリック4は、従来この種のハ ニカムサンドイッチ構造複合材パネルに用いられている ものと同じ構成である。

【0011】上記シール材3は、硬化温度として推奨さ れている温度よりも低い温度範囲でも硬化可能で、含浸 樹脂を硬化させる温度域の高温にも耐える耐熱性を有す ることがハニカムサンドイッチ構造パネル1製作の効率 からは望ましく、また、上記シール材3は、樹脂含浸時 50 で、ドライファブリック4の乾燥とシール材3の一次硬

にハニカムコア内への樹脂流入を防止するための十分な 目止め効果を有し、ハニカムコアと外板との接着力が十 分で構造物になったときに異材とならない材料であるこ とが望ましい。そして、上記シール材3は、含浸樹脂が 熱硬化型樹脂であれば、好ましくは、120~180℃ にて硬化可能な熱硬化性エポキシ樹脂を含むものであ る。

【0012】上記シール材3の具体的構成を図3ないし 図6に示す。図3に示すシール材3は、ガラスマイクロ バルーンをエポキシ樹脂材料に添加して粘度を上げた3 層構造の熱硬化型樹脂フィルム3aからなり、樹脂の粘 度を混入されるガラスマイクロバルーンの量により調節 することができる。ガラスマイクロバルーンの代わりに ガラスの短繊維や不織布を用いることもできる。図4に 示すシール材3は、接着剤フィルムに用いられているキ ャリア材3bをエポキシ樹脂接着剤フィルム3c.3c に挟んだものであり、樹脂の通過を繊維間に形成される 目の大きさにより妨げることでハニカムコア内への樹脂 の垂れやフローアウトをコントロールすることができ る。 図5に示すシール材3は、ガラスマイクロバルーン を有するエポキシ樹脂フィルム3aをエポキシ樹脂接着 剤フィルム3c,3cに挟んだ3層構造の熱硬化型の接 着性能を有するものである。図6に示すシール材3は、 3層のエポキシ樹脂接着剤フィルム層3c,3c,3c で形成したものであり、昇温をコントロールすることで 樹脂の粘度低下を抑えながらシール膜を形成することが できる。

【0013】つぎに、本発明によるハニカムサンドイッ チ構造複合材パネルの成形方法の一例を説明する。

【0014】まず、ドライファブリック4とシール材3 とハニカムコア2を用意し、図1に示すように、ハニカ ムコア2の両面にシール材3を介してドライファブリッ ク4を積層してハニカムサンドイッチ組立体を形成す

【0015】上記ハニカムサンドイッチ組立体は、図示 しない成形治具にセットされる。上記成形治具には、通 常の手段で樹脂含浸ラインが配管される。ハニカムサン ドイッチ組立構造体を組込んだ成形型は、通常の方法で ホットプレスあるいは炉等の内部に配置される。これに より成形の準備工程が終了する。

【0016】つぎに、ホットプレスあるいは炉等で加熱 して、成形治具の内部を、図2に示すように、1℃/分 以下の速度で120±5℃の温度まで昇温し、120± 5℃の温度をそのまま130±10分保持し、その後、 1℃/分以下の速度で120±5℃の温度から160± 5℃の温度まで昇温する。この場合、成形治具内の真空 度は、120℃の温度に達してから120分経過した後 に大気圧を0mmHgとして、-600mmHg以下の 気圧に維持することが望ましい。この一連の工程の中

化によるハニカムコア2のシール(目止め)が行なわれ る。シール材3の一次硬化とドライファブリック4の乾 燥を同時に行なうことで、通常のソリッドパネルを成形 する一連の工程に新たに工程を加える必要がない。

【0017】ついで、成形治具内の温度が160±5℃ の温度に達したら、エポキシ系の熱硬化型樹脂を含浸う インを通して成形治具内に注入する。そして、注入圧力 を2~3気圧にして、熱硬化型樹脂をドライファブリッ ク4に含浸させる。

脂のドライファブリック4への含浸が行われた後、16 0±5℃から180℃まで昇温される。ドライファブリ ック4に含浸された熱硬化型樹脂は、硬化温度180℃ と樹脂含浸圧力以上の圧力の下で加熱硬化処理され、こ れにより、ハニカムサンドイッチ構造複合材パネルが成 形される。

【0019】上記実施の形態では、含浸樹脂としてエポ キシ系の熱硬化型(硬化温度:180℃)樹脂を使用 し、シール材3として180℃で硬化可能なエポキシ樹 脂フィルムやエポキシ接着剤フィルムを用いたが、シー 20 ル材3は、120℃で60分の加熱で熱硬化させても、 十分なシール性能と硬化度合いが得られることが実験的 に確認されている。

【0020】なお、上記実施の形態では、シール材3の 硬化温度は、含浸樹脂の含浸温度より低いが、その逆の 場合には、シール材3を接着剤硬化温度まで温度を上昇 させて接着剤を一次硬化させ、その後、温度を樹脂の含* *浸温度まで降下させて樹脂をドライファブリック4に含 浸させる。

【0021】ちなみに、シール材3の硬化には、加熱初 期において真空圧を適用せず、ステージングは121± 5℃で120±10分行ない、ステージング途中120 分を経過した後に真空圧を適用する。

【0022】また、シール材3が硬化温度域の狭い接着 剤である場合には、シール材3を硬化温度まで上げて、 シール材3を完全硬化させてから、含浸工程に移るよう 【0018】ついで、成形治具内の温度は、熱硬化型樹 10 にする。この場合、シール性については、シール材3の 材料が180℃硬化型のフィルムであれば、耐熱性が高 く、次工程の樹脂含浸・硬化工程において、樹脂含浸温 度および樹脂硬化温度が120℃以上であっても、その 温度(含浸温度、あるいは硬化温度)において、ポスト キュア (追加硬化) される形になり、含浸温度でも樹脂 の流入を防ぐことができる。

> 【0023】また、シール材3を使用したハニカムサン ドイッチ構造複合材パネルは、ハンドレイアップによる サンドイッチパネルと同様な材料構成であるから、シー ル材3が、特開平9-295362号公報に記載された 水分遮断フィルムのようにハニカムサンドイッチパネル に対して異材となることはない。

【0024】本発明によるハニカムサンドイッチ構造複 合材パネルのフラットワイズ引張試験による実験結果を 下表に示す。

[0025]

【表1】

フラットワイズ引張試験結果			
フラットワイズ引張強度	(1) 0.226kgf/급		
	(2) 0. 222kgf/cf	被烦状况	
,	(3) 0.212kgf/급	→すべてコア破壕	
	(4) 0. 223kgf/급		
シール処理性効率	95~99%(含没させたときハニカムコア		
	に樹脂が入っている	3. 場合)	
シール材	180℃硬化型フィルム接着剤(サイテッチ		
	CORP EB1515-3世)の間に120~180℃模化型		
	エポキシ樹脂系フィルム(ミネソタマイニン		
	グ マニファクチャ	- - (1)	
ハニカムコア材	ノーメックスーGR. 3.0 厚み:1.0"		
	(イーアイデュポン	/杜)	
含浸心脂	エピコート6008	」(油化シェル社)	
ドライファブリック	炭菜类維 (JIL規格3k-70-PV)		
シール材優化温度	120℃ (1205	})	
樹脂含浸温度	40℃		
パネル硬化温度	180℃		

ハニカムサンドイッチ構造複合材パネルは、フラットワ※50※イズ引張試験により強度的に問題ないことが確認され

04/04/2001, EAST Version: 1.02.0008

7

た。

【0026】なお、シール材のフラットワイズ引張強度 は、ハニカムコアの引張破壊であったため正確な強度は 確認できなかったが、一般的なハニカム構造部品は、今 回使用したハニカムコア材と同等材料を使用しているた め十分な接着強度である。

【0027】図7は、本発明によるハニカムサンドイッ チ構造複合材パネルの成形方法の他の実施の形態を示 す。

【0028】図7に示す実施の形態においては、含浸樹 脂には低粘度に調製されたエポキシ系の熱硬化型樹脂が 使用され、図2で示す実施の形態と同様に、ドライファ ブリック4とシール材3とハニカムコア2を用意し、ハ ニカムコア2の両面にシール材3を介してドライファブ リック4を積層してハニカムサンドイッチ組立体を形成 する。ハニカムサンドイッチ組立体は、成形治具にセッ トされ、成形治具に樹脂含浸ラインが配管される。ハニ カムサンドイッチ組立構造体を組込んだ成形型は、ホッ トプレスあるいは炉等の内部に配置され、これにより成 形の準備工程が終了する。

【0029】つぎに、ホットプレスあるいは炉等で加熱 して、成形治具の内部を1℃/分以下の速度で120± 5℃の温度まで昇温し、120±5℃の温度をそのまま 130±10分保持し、その後、1℃/分以下の速度で 120±5℃の温度から40±5℃の温度まで降温す る。この場合、成形治具内の真空度は、120℃の温度 に達してから120分経過した後に大気圧を0mmHg として、-600mmHg以下の気圧に維持することが 望ましい。この一連の工程の中で、ドライファブリック 4の乾燥とシール材3の一次硬化によるハニカムコア2 30 のシール(目止め)が行なわれる。シール材3の一次硬 化とドライファブリック4の乾燥を同時に行なうこと で、通常のソリッドパネルを成形する一連の工程に新た に工程を加える必要がない。

【0030】ついで、成形治具内の温度が40±5℃の 温度に達したら、熱硬化型樹脂を含浸ラインを通して成 形治具内に注入する。そして、注入圧力を2~3気圧に して、熱硬化型樹脂をドライファブリック4に含浸させ

【0031】ついで、成形治具内の温度は、熱硬化型樹 40 4 ドライファブリック

脂のドライファブリック4への含浸が行われた後、40 ±5℃から180±5℃まで昇温される。ドライファブ リック4に含浸された熱硬化型樹脂は、硬化温度180 ℃と樹脂含浸圧力以上の圧力の下で加熱硬化処理され、 これにより、ハニカムサンドイッチ構造複合材パネルが 成形される。

【0032】なお、上記実施の形態では、熱硬化型樹脂 の含浸温度を一定温度で所定時間維持するようにした が、温度の昇温速度をさらに遅くすることにより、樹脂 含浸温度を一定温度で所定時間維持することが不要とな る。また、シール材3はキャリア材の網目を小さくする ことにより一層に構成することも可能である。

[0033]

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、ハニ カムコアの目止めをするシール材の一次硬化とドライフ ァブリックの乾燥を同時に行うことで、てRTM成形法 によるハニカムサンドイッチ構造複合材を一体成形が可 能になり、低コストハニカムサンドイッチ構造部品を製 造することができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるハニカムサンドイッチ構造複合材 パネルの成形方法による積層方法を示す図。

【図2】本発明によるハニカムサンドイッチ構造複合材 パネルの成形方法の成形手順を示す図。

【図3】図1のハニカムサンドイッチ構造複合材パネル に用いるシール材の一例を示す図。

【図4】図1のハニカムサンドイッチ構造複合材パネル に用いるシール材の他例を示す図。

【図5】図1のハニカムサンドイッチ構造複合材パネル に用いるシール材の他例を示す図。

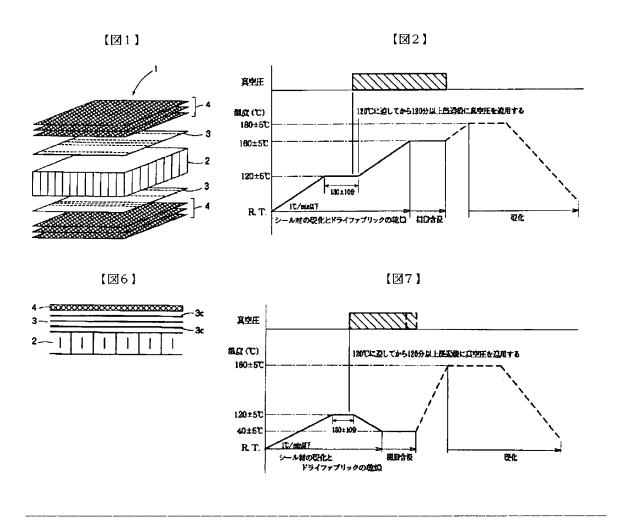
【図6】図1のハニカムサンドイッチ構造複合材パネル に用いるシール材の他例を示す図。

【図7】本発明によるハニカムサンドイッチ構造複合材 パネルの成形方法の他の実施の形態の成形手順を示す ☒.

【符号の説明】

- 1 ハニカムサンドイッチ構造複合材パネル
- 2 ハニカムコア
- 3 シール材

【図5】 【図3】 【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AD11A AD11C AG00D AG00E AG00H AK01A AK01C AK01D AK01E AK53A AK53C AK53D AK53E AT00A AT00C BA05 BA06 BA10A BA10C BA13 DC02B DE04D DE04E DE04H DG01A DG01C EC052 EJ082 EJ202 EJ242 EJ422 EJ82A EJ82C EJ822 GB07 GB32 GB33 JB13A JB13C JB13D JB13E JD01D JD01E JL02 DERWENT-ACC-NO: 1976-57838X

DERWENT-WEEK: 197631

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Vinyl resin extrusion compsns. - contg. glass

fibres and glass balls to improve feed to the extruder

PATENT-ASSIGNEE: UGINE KUHLMANN [UGIN]

PRIORITY-DATA: 1975FR-0040085 (December 30, 1975),

1974FR-0030989 (September

13, 1974)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO		PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-II	PC	
		July 13, 1976	N/A
000	N/A		
CA 1061030 A		August 21, 1979	N/A
000	N/A		
DE 2600770 A		July 7, 1977	N/A
000	N/A		
DE 2600770 B		February 14, 1980	N/A
000	N/A		
DK 7600057 A		September 5, 1977	N/A
000	N/A		
FR 2337169 A		September 2, 1977	N/A
000	N/A		
GB 1498755 A		January 25, 1978	N/A
000	N/A		
IT 1057060 B		March 10, 1982	N/A
000	N/A		
NL 7600208 A		July 4, 1977	N/A
000	N/A		

INT-CL_(IPC): C08K007/20; C08L027/06

ABSTRACTED-PUB-NO: BE 837506A

BASIC-ABSTRACT:

Extrusion compsns. consist of (a) 100 pts. of a vinyl resin with a viscosity

index of 50-180 (b) 10-60 pts. wt. of a mineral filler with an av. particle

size of 0.05-50 mu (c) 1-5 pts. wt. of a lubricant, (d)

5-40 pts. wt. glass

fibres and (e) 5-25 pts. wt. glass beads with a diameter of 0.005-0.080 mm.

Presence of the glass beads gives improved feeding of the material into the

extrusion hopper and gives more uniform extrudate with a smoother surface c.f.

the prior art materials in parent specification.

DERWENT-CLASS: A14

CPI-CODES: A08-R04; A11-B07;